

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 180 007
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 85111117.9

51

Int. Cl. 4: **H01G 1/14** , H01G 4/38 ,
H01G 1/02

22

Anmeldetag: 03.09.85

30

Priorität: 04.10.84 DE 3436425

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.05.86 Patentblatt 86/19

84

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

71

Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

72

Erfinder: **Vetter, Harald, Dipl.-Ing. (FH)**
Weinberg 7
D-8400 Regensburg(DE)
Erfinder: **Schreiber, Friedewald, Dipl.-Phys.**
Fichtenweg 10
D-7924 Steinheim(DE)

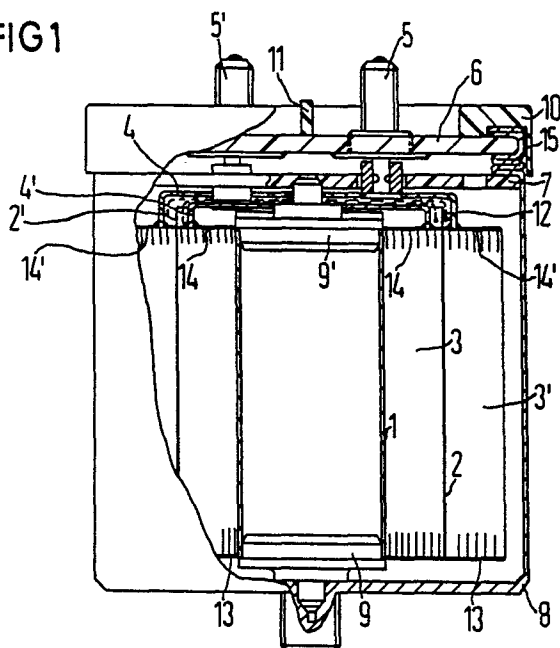
54

Elektrischer Wickelkondensator mit verringerter Eigeninduktivität.

57

Bei einem elektrischen Wickelkondensator ist der Wickel (3, 3') auf einem Kernrohr (1) angeordnet, und der Kondensator in ein Gehäuse (8) eingebaut. Die äußeren Anschlüsse (5, 5') sind über im Inneren des Gehäuses (8) angeordnete Anschlußelemente (4, 4') mit den Elektroden des Kondensators verbunden. Die Anschlußelemente (4, 4') sind radialsymmetrisch und im wesentlichen deckend übereinander, symmetrisch zueinander und gegeneinander elektrisch isoliert angeordnet.

FIG 1



EP 0 180 007 A2

Elektrischer Wickelkondensator mit verringerter Eigeninduktivität

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Wickelkondensator mit verringerter Eigeninduktivität, der in ein Gehäuse eingebaut und dessen Wickel auf einem Kernrohr angeordnet ist, und dessen äußere Anschlüsse über im Inneren des Gehäuses angeordnete Anschlußelemente mit den Elektroden verbunden sind.

Bei derartigen Kondensatoren ist die Eigeninduktivität proportional zur Wickelbreite. Dazu kommt die Induktivität der Anschlußelemente vom Wickel bis zur Kontaktebene der äußeren Anschlüsse. Typische Werte liegen zwischen 1 und 3 nH/mm Induktivität pro Längeneinheit, wobei übliche Leitungsabstände in diesem Wertebereich enthalten sind. Kondensatoren mit einem Wickel erreichen bei einer Wickelbreite von ca. 60 mm bei üblicher Verschaltung eine Eigeninduktivität von ca. 100 nH und Aufbauten aus mehreren miteinander verschalteten Wickeln liegen erheblich über diesem Wert.

Es gibt nun Anwendungsfälle, z.B. beim Einsatz als Bedämpfungskondensator für GTO-Thyristoren (Gate-Turn-Off), wo die genannten Induktivitätswerte zu hoch sind. Bedämpfungskondensatoren sind Wechselspannungskondensatoren, die parallel zu Halbleiterbauelementen geschaltet sind und an diesen unerwünschte Spannungsspitzen unterdrücken oder dämpfen. Dazu ist insbesondere bei neuen Halbleiterbauelementen, wie z.B. GTO Thyristoren, eine möglichst niedere Eigeninduktivität des Bedämpfungskondensators erforderlich.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Kondensator der eingangs genannten Art anzugeben, der gegenüber den herkömmlichen Kondensatoren eine verringerte Eigeninduktivität aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Anschlußelemente radialsymmetrisch und im wesentlichen deckend übereinander, symmetrisch zueinander und gegeneinander elektrisch isoliert angeordnet sind.

Die Anschlußelemente sind vorteilhaft als Bandleitungen oder als Kappen ausgebildet.

Der Kondensator kann z.B. aus konzentrisch aufeinander gewickelten, in Serie geschalteten Teilkapazitäten bestehen, die durch isolierende Trennfolien getrennt sind, oder der Kondensator kann ein metallisches Kernrohr aufweisen, das als coaxialer Rückleiter des einen Kondensatoranschlusses dient. Ebenso ist dazu eine Metallfolie auf der äußeren Wickelmantelfläche geeignet.

Weitere vorteilhafte Maßnahmen zur Senkung der Eigeninduktivität bestehen darin, die Elektroden im Kondensatorwickel derart anzuordnen, daß sich eine innere Reihenschaltung mit C_n (n gerade) Teilkapazitäten ergibt. Dies ergibt niedrigere Induktivitätswerte als eine Wickel-Serienschaltung und ebenfalls einen niedrigeren Serienwiderstand (R_s). Die Abschlußscheibe kann als partiell metallisierte Epoxidharz-Platine ausgebildet sein, wobei sich die Metallisierung auf der Innenseite im Bereich der Anschlüsse und im Randbereich befindet. Weiterhin kann die Abschlußscheibe mit dem Gehäuse verklebt oder verlötet sein.

Die Vorteile des Gegenstandes der Erfindung werden anhand der folgenden Ausführungsbeispiele näher erläutert. In der dazugehörenden Zeichnung zeigen

Fig. 1 ein teilweises Schnittbild eines Kondensators,

Fig. 2 eine Draufsicht auf metallische Anschlußkappen

Fig. 3 einen Kondensator mit metallischem Kernrohr

und

Fig. 4 einen Kondensator mit außenliegender Metallfolie.

In der Fig. 1 ist ein Schnittbild eines Kondensators dargestellt, der auf ein Kernrohr 1 gewickelt ist. Die Eigeninduktivität des Kondensatorwickels ist dadurch reduziert, daß der Kondensatorwickel aus zwei Teilwickeln 3,3' besteht die konzentrisch auf das Kernrohr 1 gewickelt sind und durch Trennlagen 2, 2' voneinander getrennt sind. Die Teilkapazitäten 3, 3' sind über die Stirmkontaktschicht 13 miteinander verbunden und dadurch in Serie geschaltet.

An die durch die Trennlagen 2, 2' voneinander getrennten Stirmkontaktschichten 14, 14' sind metallische Anschlußkappen 4, 4' radialsymmetrisch kontaktiert. Die beiden Anschlußkappen 4, 4' sind mit möglichst geringem Abstand symmetrisch zueinander angeordnet. Durch diese Ausführung ergibt sich eine besonders niederinduktive Leitung zu den äußeren Anschlüssen 5, 5'. Gleichzeitig ist damit eine weitere Reduzierung des Serienwiderstandes (R_s) verbunden.

Die beiden metallischen Anschlußkappen 4, 4' sind durch eine Isolierkappe 12 elektrisch gegeneinander isoliert.

Die Zentrierplatte 7, die gewährleistet, daß der Wickel zentrisch im Becher positioniert wird, kann bei kleinem Wickeldurchmesser entfallen. Dann werden die inneren Anschlüsse (Anschlußkappen bzw. Bandleitungen) direkt mit der Abschlußscheibe 6 verlötet.

Der Kondensator ist im Gehäuse 8 durch im Kernrohr 1 angeordnete Zentrierscheiben 9, 9' zentrisch eingebaut. Die äußeren Anschlüsse 5, 5' befinden sich in der Abschlußscheibe 6.

Die Abschlußscheibe 6 besteht aus einer gegebenenfalls glasfaserverstärkten Epoxidharz-Platine, die in der DE-OS 3319373 beschrieben ist und deren thermisch linearer Ausdehnungskoeffizient an den Werkstoff des Gehäuses 8 angepaßt ist. Die Abschlußscheibe 6 besitzt vorzugsweise eine partielle Metallisierung, die beispielsweise durch reaktives Abätzen einer Kupferkaschierung erhalten wird. Die Metallisierung befindet sich auf der Innenseite der Abschlußscheibe 6 im Bereich der äußeren Anschlüsse 5, 5' und ist mit diesen Anschlüssen 5, 5' elektrisch leitend verbunden, so daß hier die inneren Anschlußelemente (Kappen 4, 4' bzw. Bandleitungen) angelötet werden können.

Am Verschuß des Kondensatorbeckers 8 befinden sich ein Isoliering 10 und zwischen den beiden äußeren Anschlüssen 5, 5' ist ein Isoliersteg 11 angeordnet. Der Abstand der äußeren Anschlüsse 5, 5' wird durch die notwendige Isolierung bestimmt.

Um niedrige Induktivitätswerte zu erhalten, ist es vorteilhaft, den Abstand zwischen Abschlußscheibe 6 und den inneren Anschlüssen (Anschlußkappen 4, 4' bzw. Bandleitungen) möglichst kurz zu bemessen.

In der Wandung des Kondensatorbeckers 8 sind Faltsicken 15 angeordnet, wodurch eine in der Fig. 1 nicht dargestellte Überdruckabreißsicherung betätigt werden kann, so daß der Kondensator bei unzulässigen Überlastungen sicher abschaltet und nicht aufplatzt. Vorteilhafterweise wird die Abschaltung zweipolig ausgeführt.

Im Bereich der Faltsicken 15 kann die Abschlußscheibe 6 auf der Innen- und/oder Außenseite eine weitere partielle Metallisierung besitzen. Hier kann die Abschlußscheibe 6 auch mit dem Gehäuse 8 verklebt werden, was beispielsweise mit einem anaeroben Einkomponentenkleber oder einem Zweikomponentenkleber auf Epoxidharzbasis geschieht. Falls das Gehäuse 8 aus einem lötbaren Material besteht, kann die Abschlußscheibe 6 auch mit dem Gehäuse 8 verlötet werden.

In der Fig. 2 ist eine Draufsicht auf die metallischen Anschlußkappen 4, 4' in teilweise geschnittener Darstellung gezeigt. Die Bohrungen 16, 16' sind für die Verbindungsleitung zu den äußeren Anschlüssen vorgesehen. Zur Verbesserung der Lötkontaktierung können am Umfang der Kappen Durchbrüche 17, 17' angeordnet sein. Diese Durchbrüche 17, 17' können beispielsweise gestanzt sein.

Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Ausführungsform eines niederinduktiven, zweipoligen Kondensators weist eine Gesamtinduktivität von $< 30 \text{ nH}$ bis zu den äußeren Anschlüssen 5, 5' auf. Die Wickelbreite beträgt dabei 66 mm einschließlich der Schoopschichten. Der Abstand Schoopschicht Kontaktebene - äußerer Anschluß beträgt ca. 17 mm. Ein vergleichsweise konventionell aufgebauter Kondensator weist dagegen eine Gesamtinduktivität von $> 100 \text{ nH}$ auf.

In der Fig. 3 ist eine Ausführungsform dargestellt, bei der die konzentrische Rückleitung über ein metallisches Kernrohr 1 erfolgt. Das Kernrohr 1 ist durch eine Trennfolie 2 gegenüber dem Wickel 3 elektrisch isoliert. Das metallische Kernrohr 1 besteht beispielsweise aus Messing. Bei dieser Ausführungsform sind die Anschlußelemente radial symmetrisch und symmetrisch zueinander einerseits an der Schoopschicht 18 und andererseits am metallischen Kernrohr 1 angeordnet. Der Wickel 3 ist über die Schoopschicht 19 mit dem metallischen Kernrohr 1 in Serie geschaltet.

In der Fig. 4 ist eine Ausführungsform dargestellt, bei der eine auf der Mantelfläche des Kondensatorsichels 20 angeordnete Metallfolie 21 als konzentrische Rückleitung dient. In diesem Fall ist der Wickel 20 auf einem isolierenden Kernrohr 22, z.B. aus Hartpapier, angeordnet und gegenüber der Metallfolie 21 durch eine isolierende Trennfolie 23 isoliert. Die Trennfolie 23 dient auch zur Isolierung der Metallfolie 21 von der Stirnkontaktschicht 24. Die andere Stirnseite des Wickels 20 ist durch die Schoopschicht 25 kontaktiert. An der Stirnkontaktschicht 24 und der Metallfolie 21 sind metallische Anschlußelemente 26, 27 radialsymmetrisch befestigt.

Neben den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen mit kappenförmigen Anschlüssen eignen sich auch Bandleitungen bzw. deren Abwandlungen (z.B. Parallellleiter) als Anschlußelemente. Dabei müssen allerdings im gewissen Umfang zumindest ungünstigere Werte des Serienwiderstandes (R_s) in Kauf genommen werden.

Die Elektroden des Kondensators bestehen beispielsweise aus regenerierfähig dünnen Metallschichten, die auf dielektrisch wirksamen Kunststoffolien angeordnet sind. Weiterhin können die Elektroden beidseitig auf einem Trägermaterial, z.B. Papier, angeordnet und elektrisch miteinander verbunden sein, so daß sich der Elektrodenträger im feldfreien Raum befindet. Als Dielektrikum eignen sich die bekannten Kunststoffmaterialien wie z.B. Polypropylen, Polycarbonat oder Polyethylenterephthalat. Für bestimmte Anwendungsfälle ist es weiterhin vorteilhaft, wenn der Kondensatorwickel mit einer Isolierflüssigkeit imprägniert ist.

Neben den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen stirnkontakterter Kondensatoren ist die Erfindung auch bei solchen Kondensatoren anwendbar, deren Elektrode aus selbsttragenden Metallfolien gebildet werden. Hierbei weisen die Metallfolie beispielsweise ankontaktierte Metallbändchen auf, die mit den metallischen Anschlußelementen verbunden werden.

Ansprüche

1. Elektrischer Wickelkondensator mit verringerter Eigeninduktivität, der in ein Gehäuse eingebaut und dessen Wickel auf einem Kernrohr angeordnet ist, und dessen äußere Anschlüsse über im Inneren des Gehäuses angeordnete Anschlußelemente mit den Elektroden verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlußelemente radialsymmetrisch und im wesentlichen deckend übereinander, symmetrisch zueinander und gegeneinander elektrisch isoliert angeordnet sind.

2. Elektrischer Wickelkondensator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlußelemente als Bandleitungen ausgebildet sind.

3. Elektrischer Wickelkondensator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlußelemente als Kappen (4, 4') ausgebildet sind.

4. Elektrischer Wickelkondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kondensatorwickel aus konzentrisch aufeinandergewickelten, in Serie geschalteten Teilkapazitäten (3, 3') besteht, die durch isolierende Trennfolien (2, 2') getrennt sind.

5. Elektrischer Wickelkondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß er ein metallisches Kernrohr (1) aufweist, das als coaxialer Rückleiter des einen Kondensatoranschlusses dient.

6. Elektrischer Wickelkondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß er eine Metallfolie (21) auf der äußeren Wickelmantelfläche besitzt, die als coaxialer Rückleiter des einen Kondensatoranschlusses dient.

7. Elektrischer Wickelkondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Elektroden derart angeordnet sind, daß sich eine innere Reihenschaltung mit C_n (n gerade) Teilkapazitäten ergibt.

8. Elektrischer Wickelkondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß er als Abschlußscheibe (6) eine partiell metallisierte Epoxidharz-Platine besitzt.

9. Elektrischer Wickelkondensator nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Metallisierung der Abschlußscheibe (6) auf der Innenseite im Bereich der Anschlüsse (5, 5') und im Randbereich angeordnet ist.

10. Elektrischer Wickelkondensator nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abschlußscheibe (6) mit dem Gehäuse (8) verklebt oder verlötet ist.

FIG 1

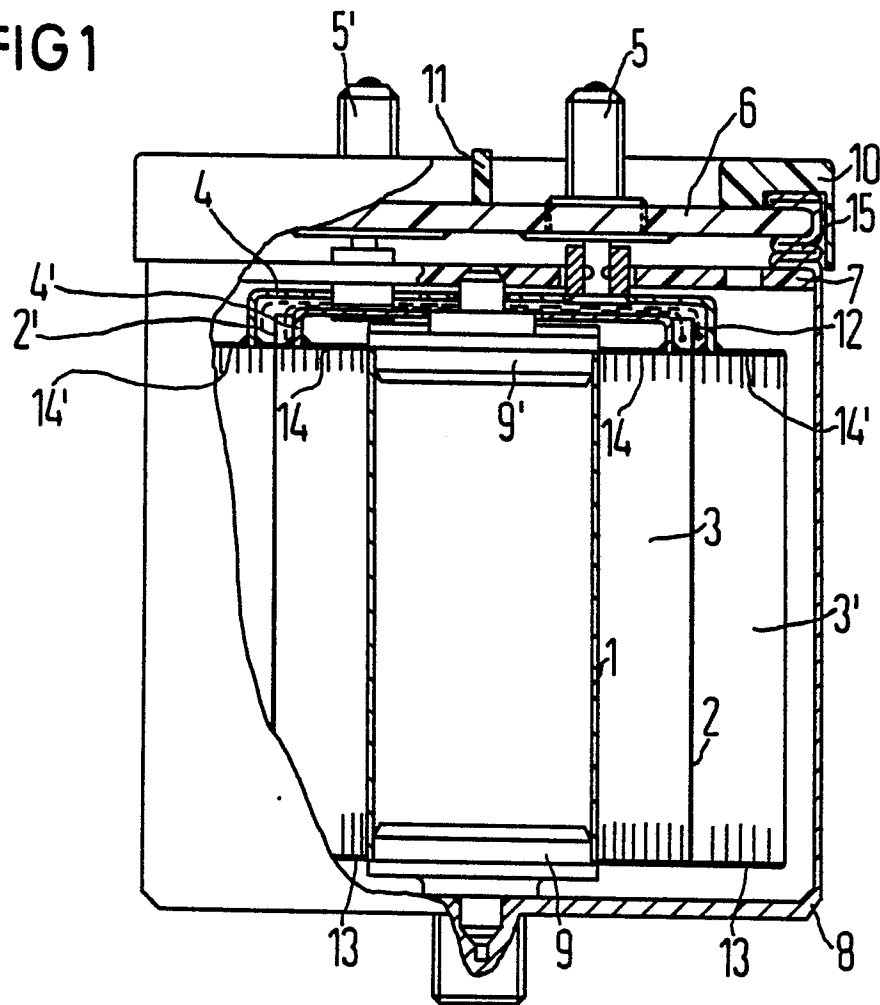


FIG 2

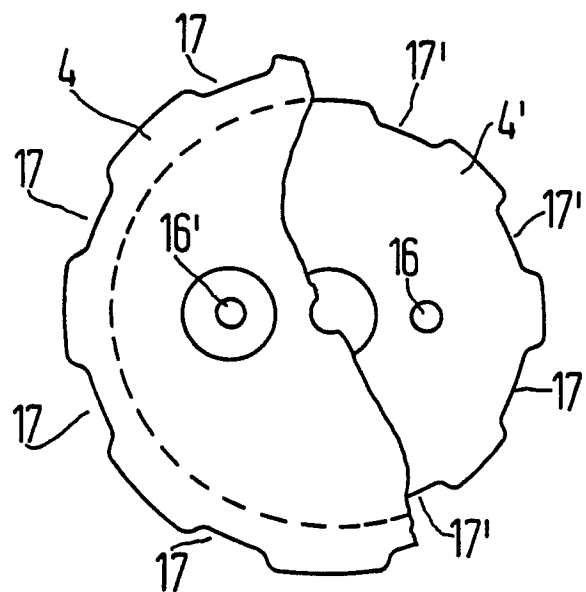


FIG 3

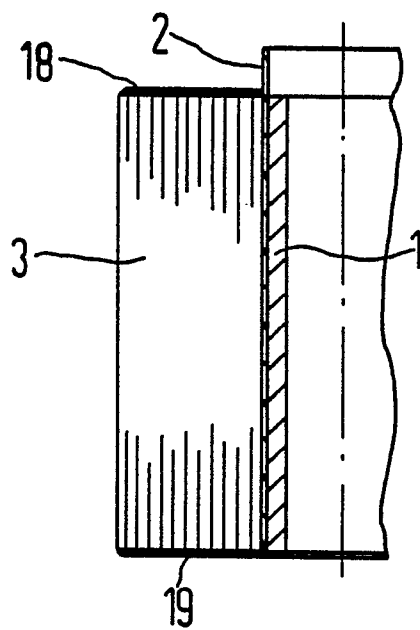


FIG 4

